N. 34 APRILE '88

L. 4.000-Frs. 6,00

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

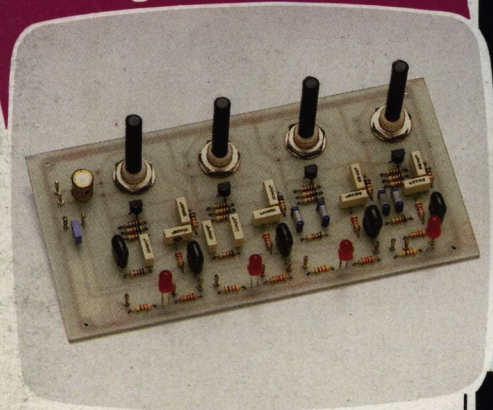
Interfono "hands free"

Telfax

COMPUTER HARDWARE

Super RS232 V.24

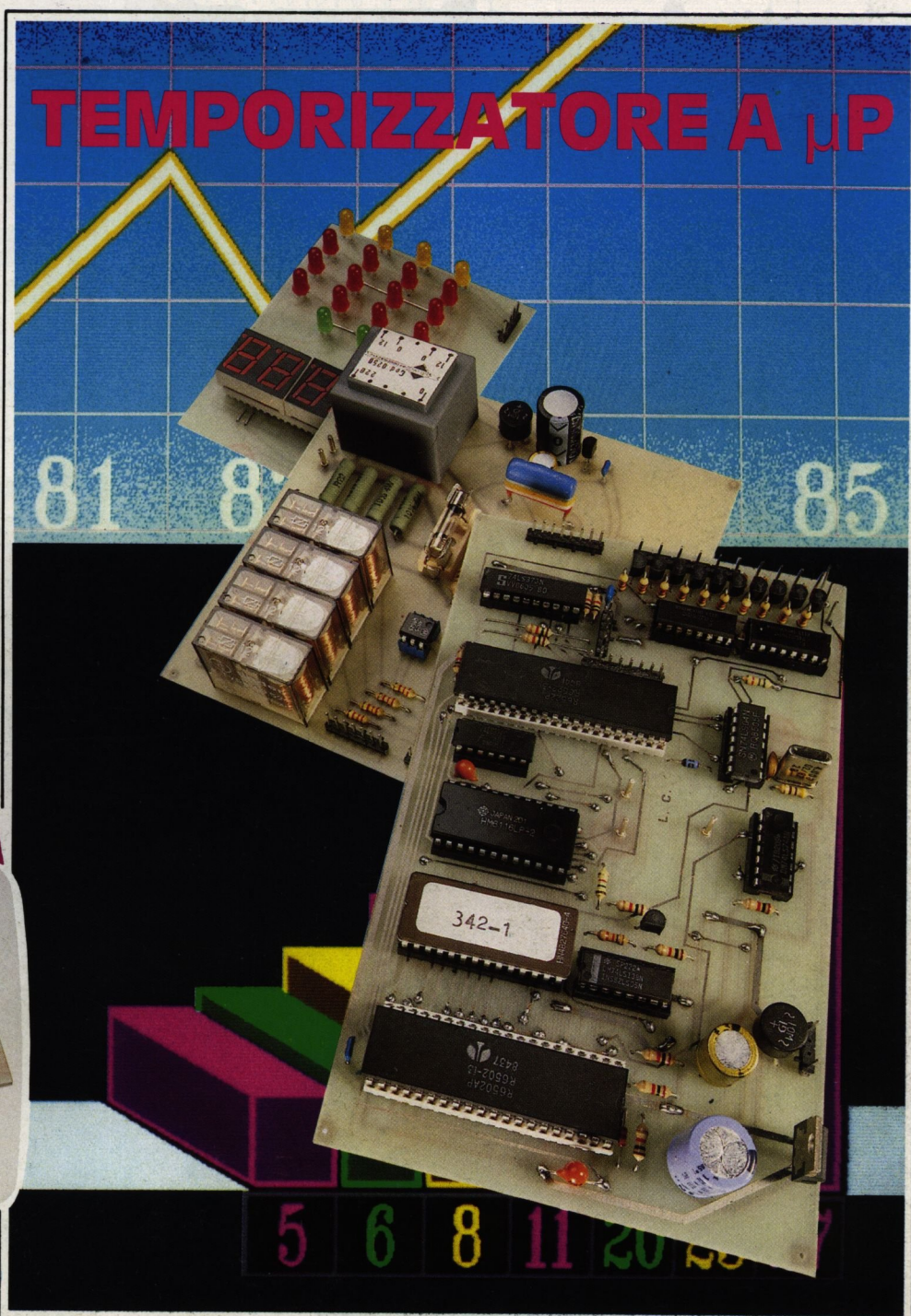
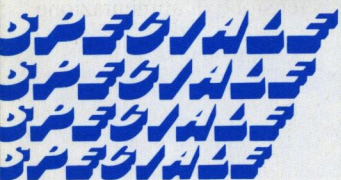
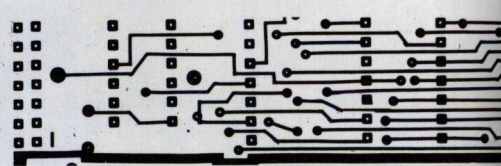
Sintetizzatore di batteria col C 64

TEMPORIZZATORE A µP

RADIANTISTICA

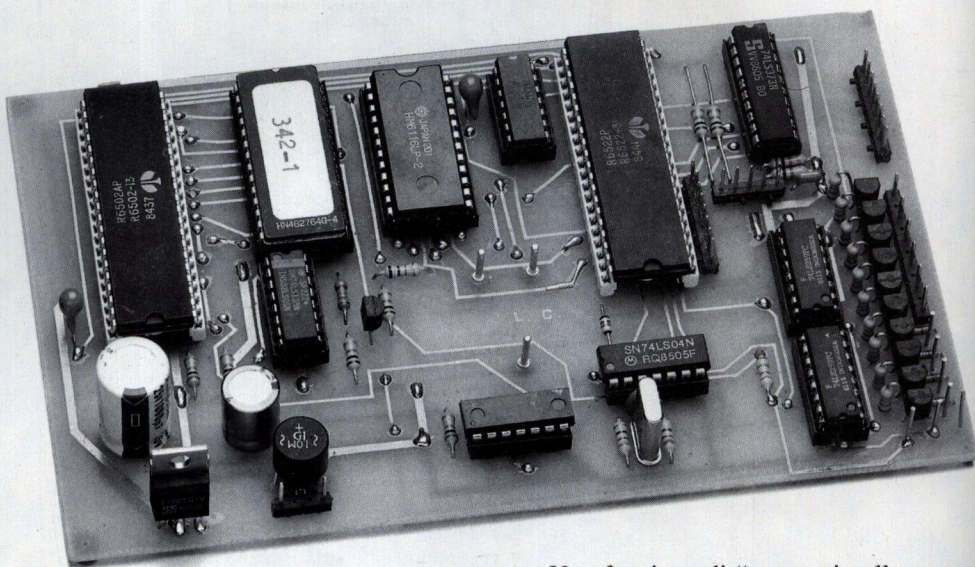
Radiogoniometro per i 10 m

TV SERVICE

Voxon CT4

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

TEMPORIZZATORE A µP

di M. Anticoli (Iª parte)

Sono attualmente disponibili sul mercato molti sistemi di controllo temporizzato di rete e naturalmente le riviste specializzate hanno pubblicato molti progetti che li riguardano.
Tuttavia, il dispositivo descritto in questo articolo è diverso da tutti gli altri: si tratta di un temporizzatore programmabile e, nello stesso tempo, misuratore di costi che, pur reggendo favorevolmente il confronto economico rispetto ai "concorrenti" commerciali, dispone di parecchie funzioni extra.
Il dispositivo è basato su un temporizzatore con quattro uscite, ognuna programmabile con un massimo di sette orari di accensione e spegnimento, riferiti ad un qualsiasi giorno della settimana.

Una funzione di "conteggio alla rovescia" attiva o disattiva un'uscita dopo un determinato intervallo, che può essere predisposto per un tempo compreso tra 1 e 99 minuti.
E' anche previsto un blocco software, che disattiva tutte le normali funzioni della tastiera fino a quando non viene impostato un numero chiave program-

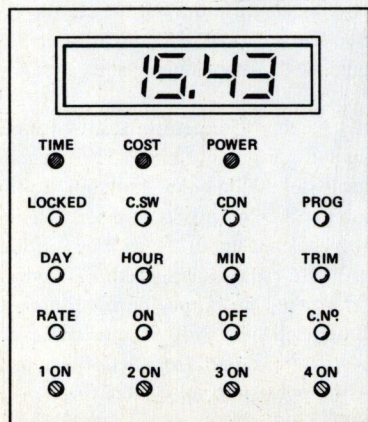
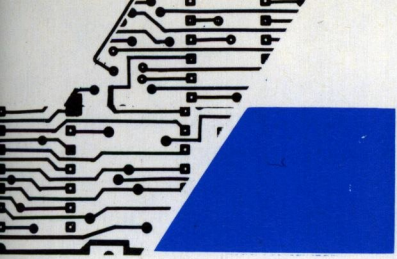



Figura 1. Pannello frontale e tastiera del temporizzatore.

mato di quattro cifre. Una RAM con alimentazione a batteria in tampone, memorizza la chiave software, gli orari programmati, eccetera.

Ma le funzioni del temporizzatore non finiscono qui. Il dispositivo possiede quattro ingressi digitali indipendenti i quali, se attivati dalla tastiera, possono

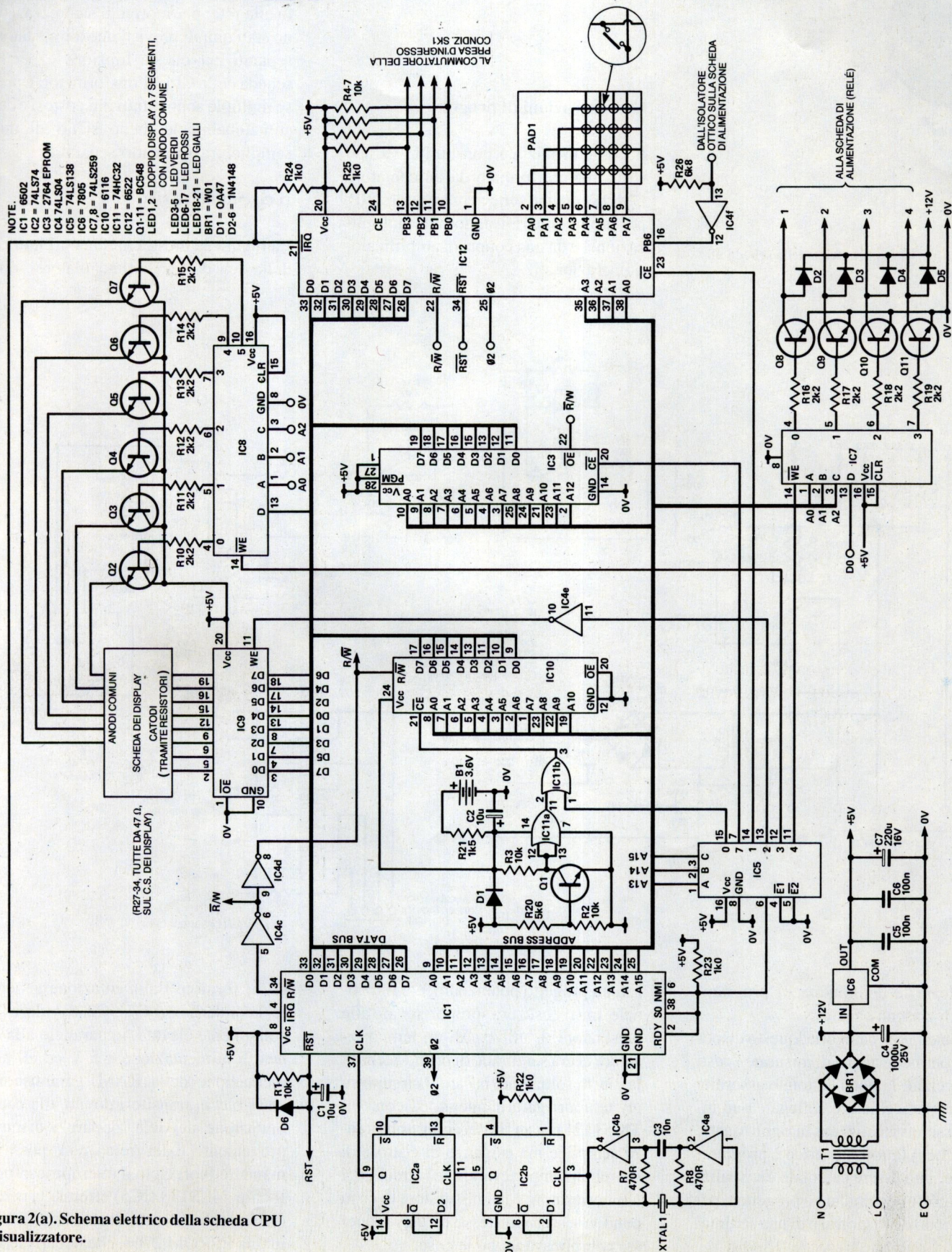



Figura 2(a). Schema elettrico della scheda CPU e visualizzatore.

NOTE.
IC1,2 = 741
IC3 = 78L12
IC4 = 4151
IC5 = ISOLATORE OTTICO
BR1 = W001
D1,2 = 1N4148
FS1 = FUSIBILE 500 mA

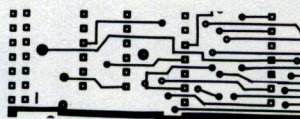



Figura 2(b). Schema elettrico della scheda alimentatore.

scavalcare le commutazioni programmate di ciascun canale.
Unico nella sua categoria, questo dispositivo permette anche di misurare i costi di esercizio: la potenza totale assorbita dalle apparecchiature collegate può infatti essere visualizzata in ogni istante. Dato che il fattore di carico è programmabile, può essere calcolato e visualizzato il costo accumulato o progettato per un periodo di un giorno o di una settimana.

Considerazioni di progetto

Il progetto iniziale non utilizzava una CPU, ma era formato da un contatore CMOS con una serie di interruttori DIP, per programmare il fattore di moltiplicazione, e da una coppia di amplificatori operazionali.

Era un progetto potenzialmente funzionale, ma il costo era sproporzionato alle prestazioni. L'utilizzo di un temporizzatore ci era sembrata, di primo acchito, la giusta soluzione: basare il circuito su un temporizzatore integrato, come il TMS1121 era, in fin dei conti, abbastanza semplice ma esigenze di costo e di semplicità imponevano che i circuiti del temporizzatore e del misuratore di costi condividessero lo stesso display e questo complicava un pò le cose.

La soluzione definitiva è stata l'utilizzo di un economico microprocessore ad 1 MHz tipo 6502, con il minimo numero possibile di periferiche. Il circuito misuratore di potenza è direttamente collegato alla rete: per motivi di sicurezza, sono stati quindi previsti due alimentatori separati per questa funzione e per la scheda della CPU. I trasformatori a prese multiple sono infatti più costosi e costituzionalmente meno sicuri di due semplici trasformatori separati.

Il circuito elettrico

La Figura 2a mostra lo schema elettrico della scheda CPU. Il regolatore 7805 (IC6) fornisce l'alimentazione generale. I condensatori C7 e C2, di valore insolitamente elevato, in parallelo alla linea di alimentazione a 5 V ed all'alimentazione della RAM, garantiscono che i picchi transitori dovuti alla commutazione dei relè, oppure i disturbi provenienti dalla rete, non possano mandare fuori ciclo il microprocessore. Il chip 74LS138 (IC5) effettua la decodifica degli indirizzi. Il software risiede in una EPROM 2764, che occupa le lo-

cazioni degli 8 Kbyte più elevati della memoria. La RAM con batteria in tampone è situata nella parte bassa della memoria, cioè nelle locazioni da &0000 a &0800.

C1, R1 e D6 formano un circuito di reset, usato dalla CPU 6502 e dal VIA 6522. Il microprocessore necessita di un segnale di clock alla frequenza di 1 MHz, fornito da IC2 ed IC4. Le sezioni "a" e "b" di IC4 formano un oscillatore quarzato da 4 MHz, la cui frequenza d'uscita viene divisa da IC2 per produrre il segnale ad 1 MHz. L'ingresso di clock del 6522 viene prelevato dall'ingresso di clock in antifase a disposizione sul piedino 39 di IC1.

La linea di selezione della RAM proveniente da IC5 viene accoppiata, secondo una funzione logica OR, con un segnale di alimentazione disponibile (SUPPLY AVAILABLE) ricavato dal circuito del transistore Q1. Questa porta OR garantisce che l'ingresso CE negato della RAM venga mantenuto a livello alto quando la linea di alimentazione a 5 V viene esclusa. In questo modo, la RAM viene predisposta nella condizione di attesa, evitando la perdita del suo contenuto.

D1 è un componente al germanio e non al silicio, perchè deve avere una bassa caduta diretta in modo da permettere al-

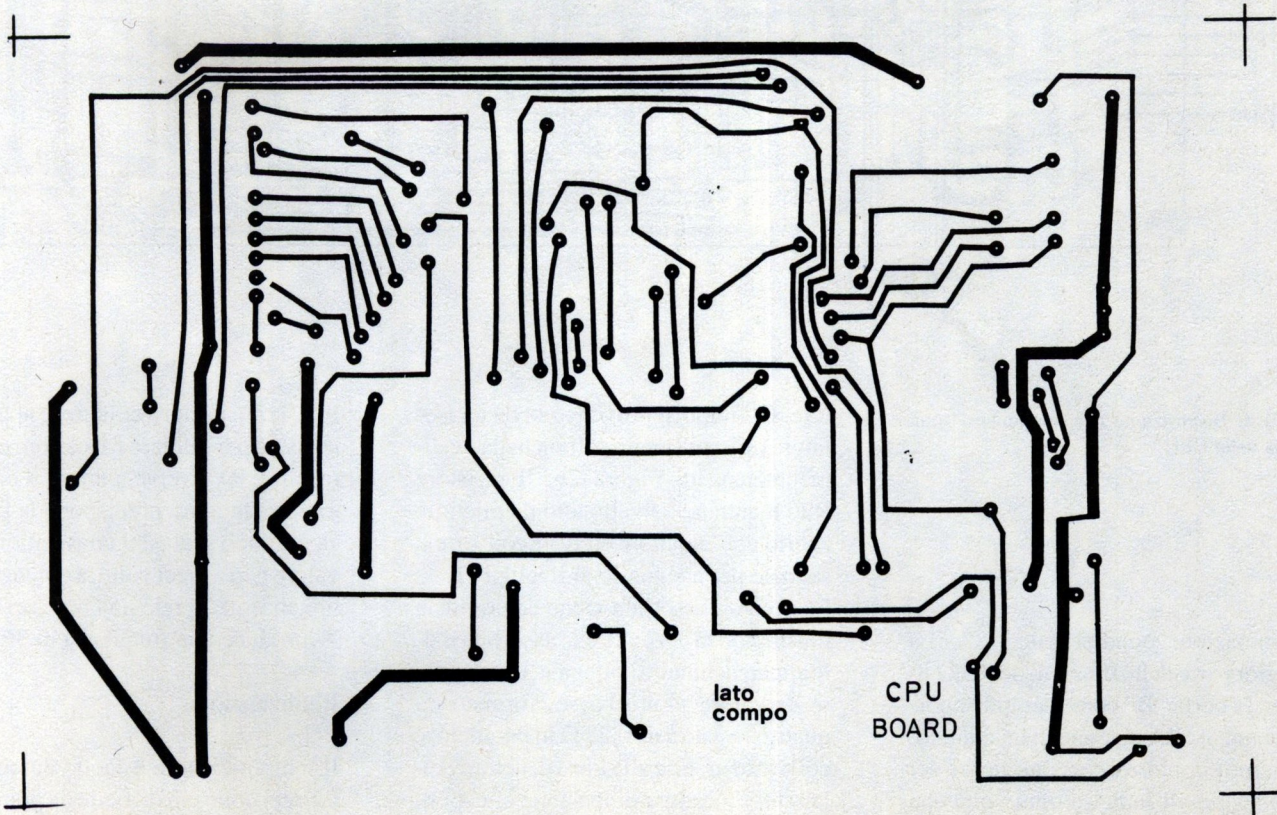
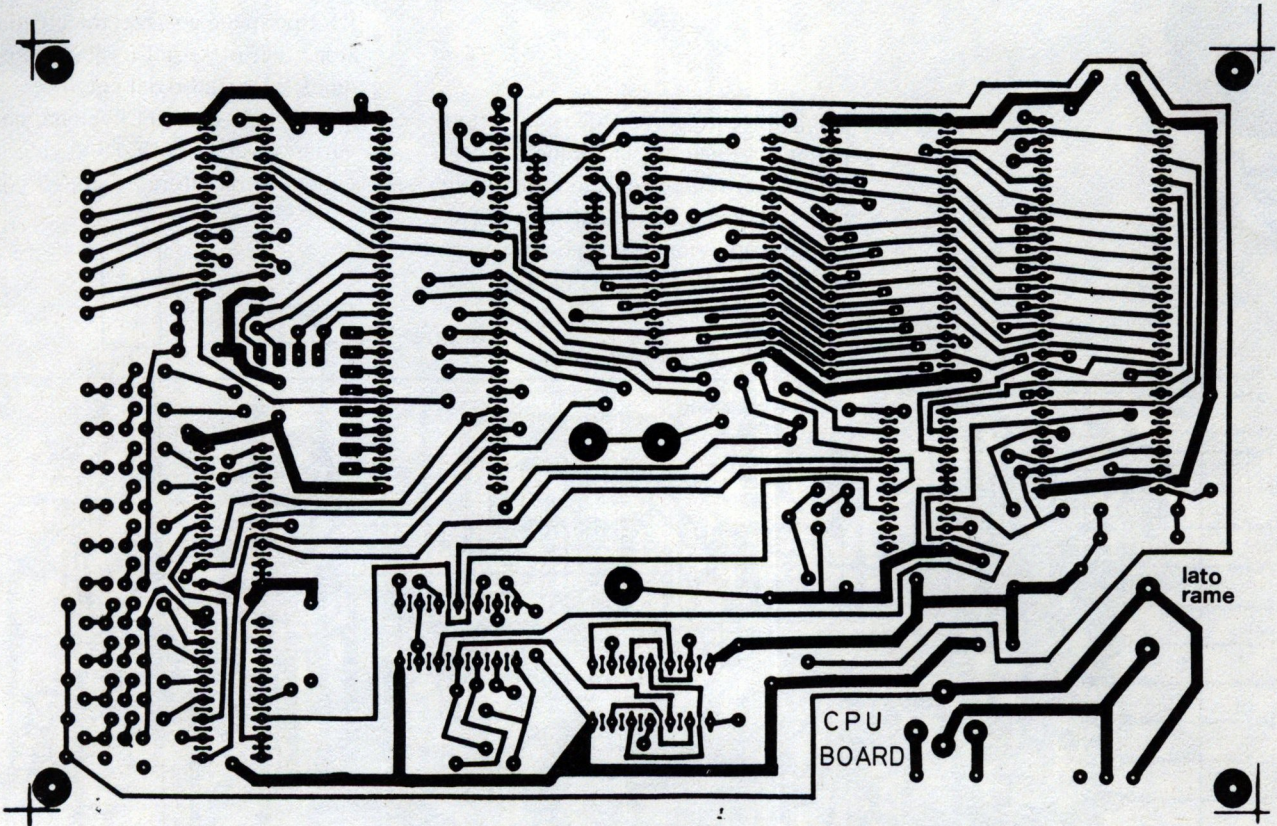
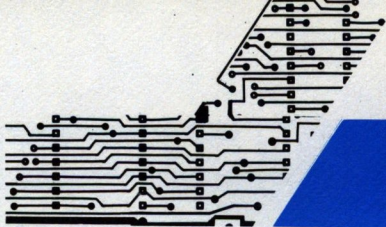
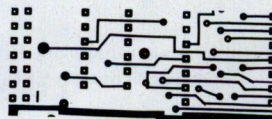
Figura 3. Circuito stampato della scheda alimentatore visto dal lato rame in scala unitaria.

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta di alimentazione.

la RAM di funzionare ad una tensione molto prossima a quella del resto della memoria; in tal modo si assicura, inoltre, il potenziale di carica ottimale per la batteria al Ni-Cd.
La corrente assorbita dalla RAM e da IC11 è molto bassa: quando è completamente carica, la batteria al Ni-Cd può conservare il contenuto della memoria per almeno un anno.
I transistori di pilotaggio dei relè (Q8-Q11) vengono commutati dalle quattro uscite più basse di un latch indirizzabile da 8 bit 74LS259 (IC7). I diodi D2/5 proteggono i transistori dai picchi induttivi che si verificano quando i relè vengono diseccitati.
Il display a LED in multiplex viene pilotato da un altro latch indirizzabile (IC8), tramite sei transistori (Q2-Q7) che forniscono corrente agli anodi comuni.
I catodi sono collegati, tramite resistori da 47 Ω, ad IC9 che è un latch tipo D da 8 bit. Il software causa il trasferimento ad IC9 di una configurazione di bit e poi attiva il transistore di pilotaggio del rispettivo anodo. Ogni 5 ms il transistore viene interdetto, viene trasferita una nuova configurazione di bit e passa in conduzione il successivo transistore.
Il VIA 6522 è l'unico circuito integrato d'ingresso del dispositivo e viene usato per generare le interruzioni che, tra le molte altre funzioni, formano la base dell'orologio software in tempo reale.
Il software contiene una grande quantità di codici di servizio delle interruzioni, con priorità variabili. L'orologio in tempo reale ha la massima priorità, seguito dalle routine di multiplex del display. Le routine a priorità più bassa comprendono la verifica delle memorie programmate del temporizzatore e l'analisi dello stato degli ingressi provenienti dalla porta di commutazione condizionale.

Figura 5. Circuito stampato della basetta display visto dal lato rame in scala 1:1.

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla scheda display.

commutazione condizionale SK1. La maggior parte delle funzioni del 6522 utilizza la porta "B" come semplice porta I/O, ma il VIA dispone di un contatore interno che può essere configurato per il conteggio all'indietro ogni volta che PB6 è portata a livello basso.

L'apparecchio utilizza questa funzione per poter misurare la frequenza degli impulsi provenienti dal circuito di misura della potenza. La frequenza è direttamente proporzionale alla potenza assorbita dai carichi collegati al temporizzatore. Gli impulsi provengono da un isolatore ottico montato sulla scheda di alimentazione di Figura 2b. Il resistore R26 mantiene a livello alto il collettore aperto dell'isolatore ed IC4f converte il segnale per adeguarlo ai livelli TTL.

La potenza assorbita viene determinata misurando la corrente c.a. assorbita dalle apparecchiature collegate. Un resistore di valore molto basso, formato da quattro resistori da 0,22 Ω in parallelo, è collegato in serie alla linea di neutro della rete. La caduta di tensione ai capi di questo resistore viene amplificata ad applicata ad un rettificatore di precisione formato da due amplificatori operazionali (IC1 ed IC2). L'uscita dal secondo amplificatore viene livellata da R10, C2, R11 e C3.

RV1 permette un azzeramento di precisione dell'offset all'uscita e compensa qualsiasi disturbo del circuito.

La tensione d'uscita livellata, che può variare da circa 1 mV a 5 V, viene collegata al convertitore tensione/frequenza IC4, la cui uscita a collettore aperto viene usata per pilotare l'isolatore ottico. Il trimmer RV2 serve a tarare il convertitore. La taratura predispone la frequenza di fondo scala del convertitore ad un valore pari a dieci volte la potenza assorbita in watt: perciò una potenza di 3000 W produce una frequenza di 30 kHz.

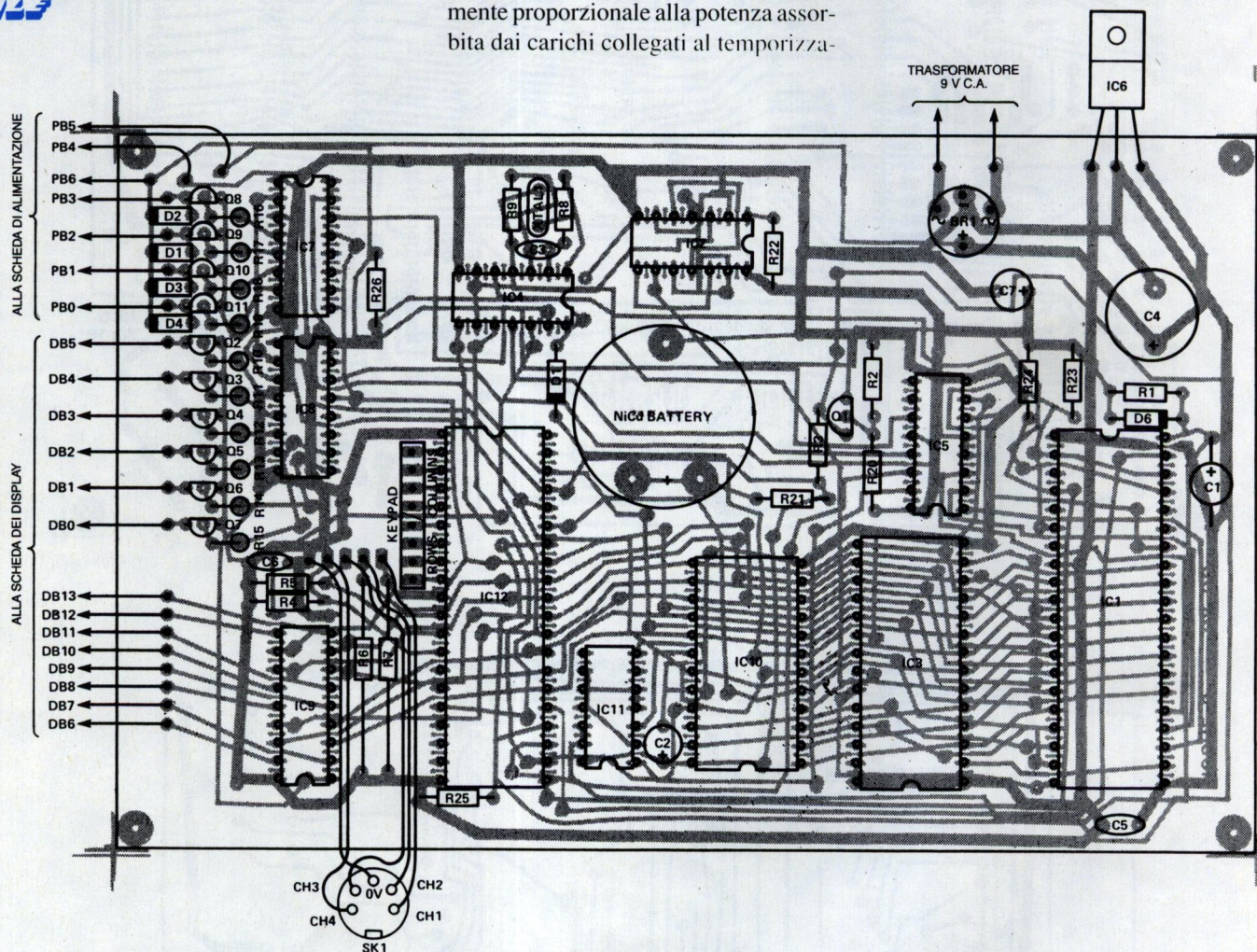
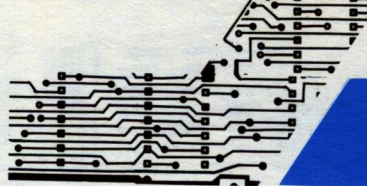



Figura 8. Disposizione dei componenti sulla scheda della CPU.

Realizzazione

Il temporizzatore è facile da costruire. La decisione più difficile da prendere riguarda il contenitore che andrà scelto in

funzione della disposizione del pannello frontale di Figura 1 e dal tipo delle prese d'uscita necessarie. Le prese di corrente a 220 V necessitano di molto spazio sul pannello posteriore e qualunque sia il contenitore scelto, accertarsi che i due trimmer sulla scheda di alimentazione siano facilmente accessibili quando il dispositivo sarà completamente montato.

Tutti i cablaggi interni a tensione di rete devono essere dimensionati per una corrente di almeno 10 A. Il circuito di misura della potenza può misurare tutti e 13 gli A transitabili in una normale presa di corrente domestica. Per il collegamento dei cablaggi di rete alla scheda di alimentazione, non utilizzare gli spinotti del circuito stampato che non sono progettati per sopportare correnti così elevate: saldare i fili direttamente alle piste del circuito stampato.

Per i vari collegamenti, è bene utilizzare conduttori di colore diverso, disponendoli in maniera razionale e logica.

Alcune delle piste di rame della scheda di alimentazione di Figura 3, dovranno sopportare notevoli correnti, di conseguenza si consiglia di stagnare bene le piste, per aumentarne la sezione. Le piste alle quali occorre dedicare una maggiore attenzione sono quelle visibili in Figura 4 relative ai resistori da 0,22 Ω (R1-R4), il collegamento comune di fase ai relè e l'uscita di fase di ciascun relè.

Se desiderate soltanto le funzioni di temporizzazione (quale spreco!) potrete omettere completamente la scheda di alimentazione ed usare un sistema alternativo per montare i relè.

Se fossero necessarie meno di quattro uscite, potranno essere omessi i relativi relè, i LED, eccetera. Vale però la pena di montare tutti i transistori di pilotaggio dei relè, perchè quelli inutilizzati potrebbero essere impiegati in seguito.

La scheda del display di Figura 6 (Figura 5 per il lato rame) contiene i 19 LED visualizzatori ed i due display a 7 segmenti e due cifre. Questi ultimi non dovranno essere direttamente saldati alla scheda, ma montati su appositi zoccoli. Prima di montare i display, effettuare i tre ponticelli che vi si trovano sotto.

Saldare tutti i LED alla medesima altezza sulla scheda. Il contenitore dovrà avere una finestra rettangolare per il display digitale e 19 fori per i diodi LED.

Il circuito stampato della scheda CPU disegnato in Figura 7, è a doppia faccia incisa e necessita di alcuni collegamenti passanti che, in parte, saranno costituiti dai terminali dei componenti la cui disposizione è disegnata in Figura 8. Nel montare i componenti, osservate con attezione la scheda: dove le piste arrivano sopra e sotto, saldare i terminali su entrambe le facce.

Attenzione che i circuiti integrati, i condensatori elettrolitici e gli altri componenti polarizzati NON sono tutti orientati nella medesima direzione: controllare sempre prima di saldare.

Il regolatore a 5 V (IC6) deve essere munito di un sufficiente dissipatore termico, oppure avvitato al pannello metallico del contenitore, con abbondante impiego di pasta al silicone sulle superfici

a contatto. L'ultimo componente da montare sulla scheda CPU è la EPROM (IC3), che potrà essere una 2764 oppure una 27128, per la quale sarà necessario uno zoccolo. Naturalmente, la EPROM dovrà essere prima programmata con il sistema operativo del temporizzatore. Il tabulato esadecimale della EPROM ed i particolari del funzionamento verranno pubblicati, per evidenti ragioni di spazio, il prossimo mese.

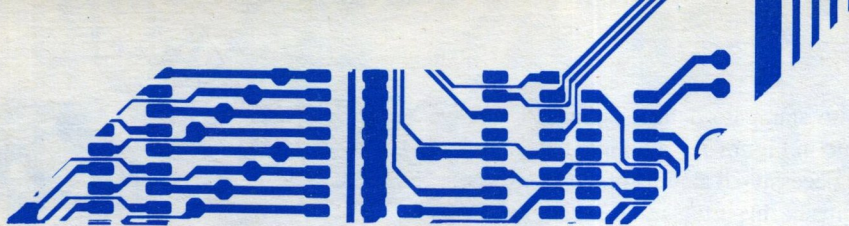
ELENCO DEI COMPONENTI

Scheda di alimentazione

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non altrimenti specificato

R1/5	resistori da 0,22 Ω 2,5 W
R5	resistore da 620 Ω 1%
R6	resistore da 270 kΩ 1%
R7/12	resistori da 100 kΩ
R13	resistore da 220 kΩ
R14	resistore da 2,2 MΩ
R15	resistore da 1 kΩ
R16	resistore da 3,3 kΩ
R17	resistore da 6,8 kΩ
R18	resistore da 680 Ω
R19/22	resistori da 2,2 kΩ
RV1	trimmer da 10 kΩ
RV2	trimmer multigiri da 1 kΩ
C1	condensatore da 470 nF poliestere
C2	condensatore da 2,2 μF 16 V elettr.
C3-6	condensatori da 100 nF ceramici
C4	condensatore da 10 μF 16 V elettr.
C5	condensatore da 560 pF polistirene
C7	condensatore da 470 μF 25 V elettr.
C8	condensatore da 100 μF 25 V elettr.
IC1-2	circuiti integrati 741
IC3	circuito integrato 78L12
IC4	circuito integrato 4151
IC5	isolatore ottico a 6 piedini
BR1	rettificatore a ponte W001
D1-2	diodi 1N4148
FS1	fusibile da 500 mA e portafusibile per c.s.
RLA1/4	relè da 12 V 16 A
SK1/4	prese di rete da 13 A
T1	trasformatore di rete 12+12 V 3 VA per montaggio su c.s.
1	circuito stampato

Schede CPU e display

R1/7	resistori da 10 kΩ
R8-9	resistori da 470 Ω
R10/19	resistori da 2,2 kΩ
R20	resistore da 5,6 kΩ
R21	resistore da 1,5 kΩ
R22/25	resistori da 1 kΩ
R26	resistore da 6,8 kΩ
R27/34	resistore da 47 Ω
C1-2	condensatori da 10 μF 10 V tant.
C3	condensatore da 10 nF ceramico
C4	conden. da 1000 μF 25 V elettr.
C5-6	condensatori da 100 nF ceramici
C7	condensatore da 220 μF 16 V elettr.
IC1	CPU 6502
IC2	circuito integrato 74LS54
IC3	EPROM 2764
IC4	circuito integrato 74LS04
IC5	circuito integrato 74LS138
IC6	circuito integrato 7805
IC7-8	circuiti integrati 74LS259
IC9	circuito integrato 74LS373
IC10	RAM 6116
IC11	circuito integrato 74HC32
IC12	VIA 6522
Q1/11	transistori BC548
LED1-2	display a 2 cifre e 7 segmenti anodo comune
LED3/5	LED verdi
LED6/17	LED rossi
LED18/21	LEd gialli
BR1	rettificatore a ponte W01
D1	diodo al germanio OA47
D2/6	diodi al silicio 1N4148
PAD1	Tastiera a 16 pulsanti
T1	trasformatore 9 V 20 VA
XTAL1	quarzo da 4 MHz
SK1	presa DIN a 5 pin
B1	batteria Ni-Cd da 3,6 V, per montaggio su c.s.
1	circuito stampato
1	connettore per la tastiera
-	zoccoli per i circuiti integrati
1	dissipatore termico TO5 per IC6

SINTETIZZATORE DI BATTERIA COL C64

di A. Cattaneo

Il sintetizzatore di batteria qui presentato, mette a disposizione ben quattro timbri diversi e può essere usato da solo oppure unito pilotato automaticamente dal Commodore 64

L'apparecchio contiene quattro circuiti sintetizzatori di batteria che producono oscillazioni sinusoidali smorzate di diverse tonalità. La tonalità di ognuna delle quattro percussioni è fissata dai valori del condensatore usato nel circuito mentre un controllo del livello di retroazione predisposto su ciascun canale permette di variare a piacere la profondità della percussione. Gli oscillatori d'effetto, vengono attivati colpendo un trasduttore piezoelettrico montato sul pannello frontale dell'apparecchio oppure applicando all'ingresso del circuito desiderato un livello logico alto proveniente dalla porta di un computer il che, come si sarà già capito, permette di programmare ed editare lunghe configurazioni di ritmi. Il segnale d'uscita può essere applicato direttamente ad un amplificatore oppure riportato al computer per un'ulteriore elaborazione.

Il circuito prevede una batteria interna da 9 V ed è quindi completamente autonomo.

Il dispositivo è stato studiato per il collegamento alla porta utente del C64, che si apre sul suo pannello posteriore. Quando ogni singolo circuito viene attivato dal computer, si accende un LED rosso per la durata della percussione. Al termine dell'articolo, verranno dati alcuni consigli per programmare adeguatamente le porte di uscita del C64.

L'uscita di ogni singolo circuito di percussione viene miscelata in un controllo di volume comune e poi applicata ad una presa jack standard da 6 mm. Tale uscita potrà essere inviata all'amplificatore di uno strumento musicale oppure riportata al C64, utilizzando un connettore, per il vero, non molto utilizzato di questo diffusissimo home computer: la presa di uscita audio. L'uscita del sintetizzatore attraversa, in tal caso, il chip audio del C64, il famigerato SID, e da questo arriva al televisore od all'altoparlante del monitor. Chi abbia qualche esperienza di programmazione del C64 giungerà subito alla conclusione che l'uscita audio dell'apparecchio può essere ulteriormente elaborata dal SID per comporre ritmi di basso/melodia da sincronizzare con le percussioni. Sfruttando tutti e tre i canali audio del computer e offrendo il sintetizzatore quattro effetti diversi, è possibile ottenere composizioni computerizzate a "sette parti".

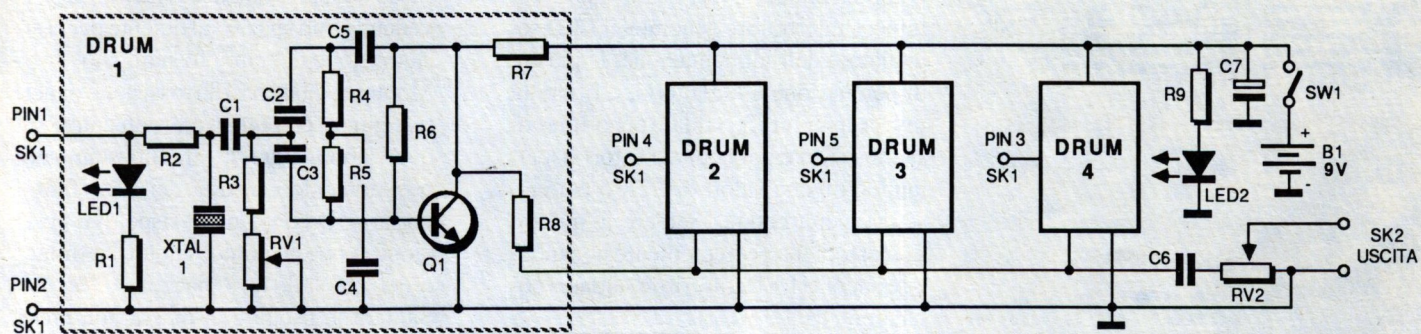



Figura 1. Schema elettrico della del sintetizzatore di batteria. E' stato disegnato per esteso uno solo dei quattro circuiti di percussione, ma gli altri tre sono identici, tranne che per i valori di alcuni condensatori. I numeri dei componenti per il secondo, il terzo ed il quarto canale di percussione sono equivalenti a quelli del primo canale più 200, 300, e 400 rispettivamente.

Tale programmazione esula però dallo spirito di questo articolo.

Il circuito

Lo schema, il cui disegno è riportato in Figura 1, non è affatto complicato e non contiene neanche un circuito integrato. Gli impulsi di trigger provenienti dal computer sono applicati agli ingressi SK1 ricavati sui pin 1, 4, 5 e 3. Il LED 1 si accende durante ciascun impulso relativo al proprio circuito grazie alla corrente fornita dalla orta stessa del computer limitata, per ragioni di sicurezza, dal resistore R1. L'impulso d'ingresso è applicato ad R2, che ne riduce il livello mentre XTAL 1 è il trasduttore piezoelettrico da percuotere se il sintetizzatore non viene pilotato da computer. Sia l'uscita del piezo che l'impulso di trigger del computer, vengono bufferizzati da C1. Il resto del circuito di ogni singolo effetto, consiste in un oscillatore a doppio T basato su Q1, Q201, eccetera. Un oscillatore libero di questo tipo produce di norma un'uscita sinusoidale continua; in questo caso è invece necessaria un'oscillazione smorzata, la cui ampiezza cominci a decrescere dopo qualche ciclo. La frequenza di risonanza principale del circuito è determinata dai valori di C2, C3, C4, C5, R4 ed R5. Il potenziometro RV1 è regolato in modo che il circuito venga spinto all'oscillazione da un impulso positivo applicato alla giunzione di C2 e C3. E' questo il controllo che, regolando la "risonanza" di ciascuna percussione, stabilisce la durata dell'effetto e quindi la sua profondità senza influenzare la frequenza della nota.

Le oscillazioni sinusoidali smorzate provenienti da ogni singolo circuito vengono miscelate dai resistori R8, R208, eccetera. RV2 è il controllo di vo-

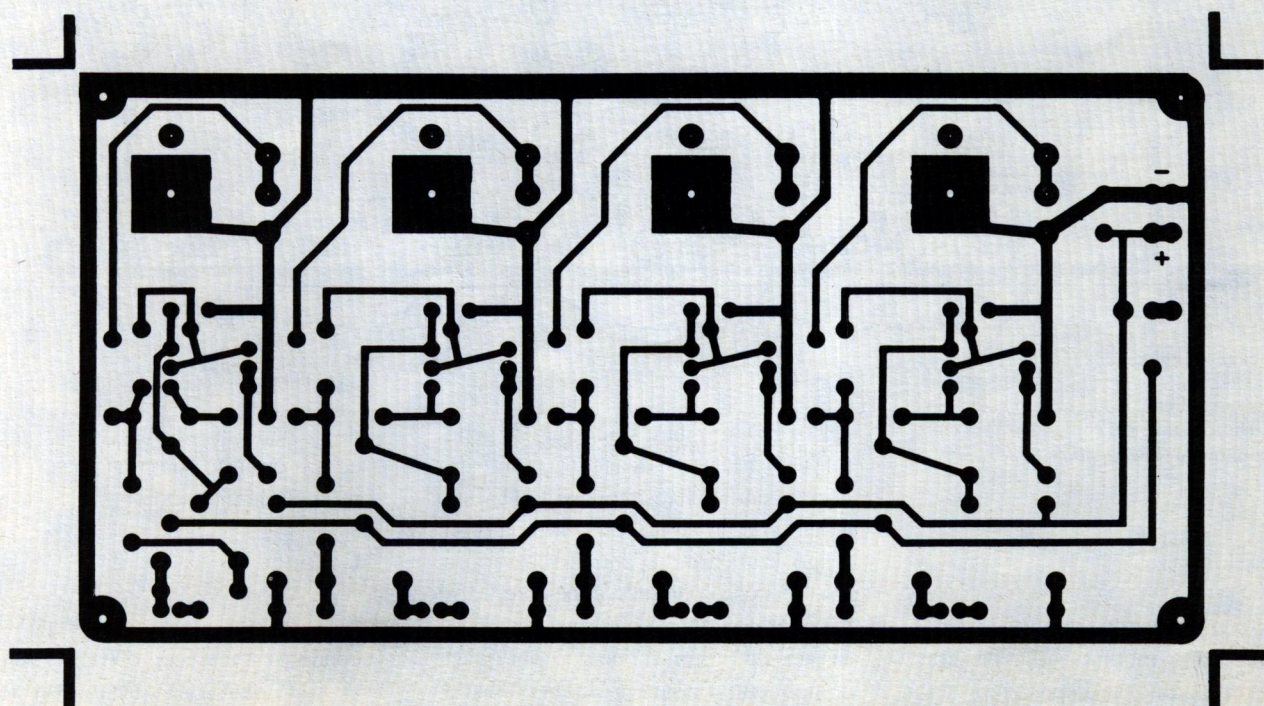
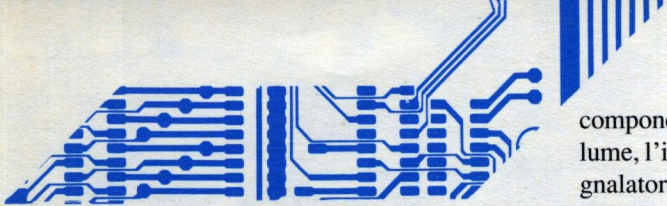
Figura 2. Circuito stampato del sintetizzatore visto dal lato rame in scala unitaria.

lume generale per dare al segnale d'uscita un livello idoneo a pilotare senza distorsione un amplificatore audio di potenza. C6 è un condensatore di disaccoppiamento per la continua mentre C7 contribuisce a livellare le variazioni della tensione di batteria.

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del sintetizzatore.

Realizzazione

E' molto semplice: tutti i circuiti del sintetizzatore sono montati sulla basetta stampata di Figura 2; la disposizione dei componenti, compresi i controlli di volume, l'interruttore generale, il LED segnalatore dell'alimentazione, le piastre di percussione e la batteria, è riportata invece in Figura 3. Saldare per prima cosa i resistori e poi i condensatori rispettando i diversi valori di C2-C5 per ciascuna percussione. Saldare i quattro transistori, ma per il momento non montare ancora i LED. Inserire e saldare i potenziometri.

Preparare un corto spezzone di piattina a 5 conduttori e saldarlo alle quattro uscite ed alla massa, sul circuito stampato. Prendere i quattro trasduttori piezoelettrici e saldare con precauzione un conduttore al contatto centrale di ognuno di essi ed uno all'anello di contatto esterno. Per facilitare la saldatura, raschiare prima con delicatezza una piccola area della superficie usando una lametta o un cutter.

Forare il pannello di controllo ed applicare le opportune scritte come da gusto personale, quindi inserire le cinque clip per i LED, montare l'interruttore generale e il LED verde di acceso-spento dopo aver saldato il resistore da 1 kΩ al suo anodo che, di solito, è il terminale più lungo. Praticare sul pannello posteriore, o sullo stesso pannello superiore, i fori per la presa DIN a 5 piedini e per la presa jack da 6 mm, montando poi questi componenti. Fissare la clip per la batteria da 9 V sul fondo del contenitore, prevedendo uno spazio sufficiente per la sistemazione del circuito stampato.

Montare i quattro LED rossi nelle rispettive ghiere ed i quattro distanziatori sui quali appoggiare il circuito stampato, posizionando i piedini dei LED fino a portarne il corpo nelle rispettive posizioni. A questo punto, saldare i terminali dei LED alle loro piazzole.

Saldare le uscite e la massa alla presa DIN e poi, con un corto spezzone di cavo schermato, la presa d'uscita ai relativi pin del circuito stampato. Saldare il resistore anodico del LED verde ed il suo piedino di catodo alle rispettive piazzole. Infilare i conduttori dei trasduttori piezoelettrici attraverso i rispettivi fori per poterli fissare al pannello frontale mediante biadesivo. Accertarsi che i punti di collegamento saldati sulle piastrine piezoelettriche non vadano a toccare il pannello metallico e poi saldare i relativi conduttori al circuito stampato. Saldare infine i due collegamenti della batteria all'interruttore generale ed al circuito stampato; per ultimo, montare le manopole.

Collaudo

Inserire una batteria quadra da 9 V ed accendere l'apparecchio. Il LED verde deve illuminarsi; se questo non accade,

spegnere e controllare i collegamenti, la polarità della batteria, eccetera. Ruotare completamente in senso antiorario il controllo di volume e tutti e quattro i controlli di risonanza, dopodichè collegare l'uscita del sintetizzatore all'ingresso di un amplificatore audio. Ruotare il controllo di volume a mezza corsa e picchiare col polpastrello del dito medio sulle quattro piastrine altrnativamente: si dovrà udire un forte ticchettio. Ruotare lentamente in senso orario il controllo di risonanza di ciascun circuito, in modo che il ticchettio si trasformi in un soddisfacente "bong" che renda l'effetto di percussone desiderato. Man mano che si ruota il controllo di risonanza, il bong risulterà più sostenuto, fino a raggiungere un punto in cui il circuito produce una nota continua invece di un'oscillazione smorzata. Riportare il controllo leggermente all'indietro fino a quando la nota si smorza nel modo richiesto. Ripetere lo stesso procedimento per tutti e quattro gli effetti. Preparare il cavo di collegamento al C64 come mostrato in Figura 4. Prima di collegare il dispositivo alla porta d'utente, è indispensabile tenere ben presente che qualsiasi errore nei collegamenti potrebbe danneggiare il computer: controllare quindi con molta attenzione i cablaggi! Collegare la spina DIN al sintetizzatore; collegare il polo negativo (-VE) della batteria a 9 V alla connessione di massa del connettore a pettine; successivamente, collegare e scollegare brevemente il polo positivo (+VE) della stessa batteria a ciascuna delle connessioni di porta sul connettore a pettine del cavo. Controllare che ciascuno dei LED rossi si accenda al momento del collegamento del terminale positivo, se l'amplificatore audio è ancora collegato, si deve sentire il suono della percussione. In mancanza di questi risultati, non collegare il connettore a pettine al computer: spegnere e ricontrollare a fondo il montaggio.

Figura 4. Cablaggio dei cavi di collegamento.

Se invece tutto va bene, potete cominciare a godervi una serie di suoni a percussione computerizzati.

La porta di utente del C64

I quattro terminali della porta d'utente utilizzati dal sintetizzatore possono essere considerati alla stregua di locazioni di memoria nel C64. Effettuando i POKE nelle opportune locazioni, viene prodotto sui relativi terminali un livello logico alto, usato poi per attivare ciascuna percussione.

In pratica, le cose non sono però così semplici perchè ciascun terminale della porta d'utente potrà essere considerato tanto un ingresso quanto un'uscita; il rispettivo stato è determinato da un'altra locazione di memoria: il "registro direzione dati" (DDR).

Per attivare una percussione è necessario quindi procedere come segue:

1) Predisporre il DDR per una particolare uscita.

2) Portare a livello alto, mediante POKE, la locazione di memoria della porta.

3) Mantenere per un breve periodo a livello alto la locazione di memoria della porta.

4) Riportare a livello basso, con un POKE, la locazione di memoria della porta.

L'indirizzo del DDR è 56579.

Ciascuna delle otto linee dispone di 1 bit in questa locazione di memoria, o registro, da 8 bit. Se uno di questi bit è a livello alto, ovvero a livello logico "1", la linea viene considerata un'uscita; se il bit, viceversa, è settato a livello basso, la linea verrà considerata come ingresso.

Per il sintetizzatore si prendono in considerazione soltanto i primi quattro bit (0-3). Volendo per esempio predisporre la linea di porta 0 come uscita, dovremo dare un POKE 56579,1; volendo predisporre le linee 0 ed 1 come uscite dovremo scrivere POKE 56579,3. Ciascun bit della porta corrisponde al suo equivalente binario:

Numero del bit:	3	2	1	0
Equivalente binario:	8	4	2	1

Pertanto, sommando i numeri corrispondenti, potranno essere predisposte le diverse combinazioni delle singole linee. Con questa oparazione viene predisposto però soltanto il DDR. La porta vera e propria è localizzata in 56577: anche questa locazione è un registro da 8 bit. Se uno di questi bit è a livello "1" ci sarà un livello logico alto al corrispondente terminale. Se il bit è uno "0", sarà

```
10 DDR=56579:P=56577
20 POKEDDR,15:REM PREDISPONGO LE QUATTRO PORTE COME USCITE
30 POKEP,1:REM MANDO ALTA LA PRIMA PORTA
40 GOSUB200
50 POKEP,2:REM MANDO ALTA LA SECONDA PORTA
60 GOSUB200
70 POKEP,4:REM MANDO ALTA LA TERZA PORTA
80 GOSUB 200
90 POKEP,8:REM MANDO ALTA LA QUARTA PORTA
100 GOSUB200
110 GOTO30:REM RIPETERE TUTTO
200 FORT=1TO20:REM RIMANI PER UN PO' A LIVELLO ALTO
210 NEXT
220 POKEP,0:REM TORNA A LIVELLO BASSO
230 FORT=1TO100: REM PAUSA TRA LE BATTUTE
240 NEXT
250 RETURN:REM PERCUSSIONE SUCCESSIVA

READY.
```

Listato 1. Questo breve programma attiva in sequenza ogni singola percussione. Cambiando il valore di T nella riga 230, verrà variato il tempo; usando diversi valori di T per ciascuna percussione sarà possibile formare frasi ritmiche.

presente un livello logico basso. Nello stesso modo usato per predisporre il DDR, dovrete ora mandare una determinata linea a livello alto, mantenerla tale per un certo periodo e poi riportarla a livello basso.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-201-301-401	**resistori da 220 Ω**
R2-202-302-402	
R8-208-308-408	**resistori da 22 kΩ**
R3-203-303-403	**resistori da 10 kΩ**
R4-204-304-404	
R5-205-305-405	
R7-207-307-407	**resistori da 56 kΩ**
R6-206-306-406	**resistori da 1,2 MΩ**
R9	**resistore da 1 kΩ**
RV1-201-301-401	**potenziometri da 22 kΩ lin**
RV2	**potenziometro da 47 kΩ log**
C1-201-301-401	
C4-6	**cond. poliestere da 100 nF**
C2-3-5-202-203	
C204-205	**cond. poliestere da 47 nF**
C7	**cond. elettr. da 33 μF 25 Vl**
C302-303-402-403	**cond. poliestere da 10 nF**
C304-305	**cond. poliestere da 33 nF**
C404-405	**cond. poliestere da 15 nF**
Q1-201-301-401	**transistori BC108**
LED1-201-301-401	**diodi LED da 5 mm rossi**
LED	**2diodo LED da 5 mm verde**
XTAL1-201-301-401	**trasduttori piezoelettrici**
SK1	**presa DIN a 5 pin**
SK2	**presa jack mono da 6 mm**
SW1	**interruttore unipolare a levetta**
1	**circuito stampato**
1	**contenitore**
5	**manopole**
1	**batt. da 9 V con clip**
4	**distanziatori per c.s.**
1	**connett. a pettine da 12 poli passo 3,96 mm**
2	**spine DIN a 5 pin**
-	**cavo schermato a 4 conduttori**
1	**spina jack mono da 6 mm**
-	**cavo schermato ad 1 conduttore**

I numeri dei componenti che cominciano con 200, 300 e 400 appartengono rispettivamente al secondo, terzo e quarto circuito di effetti.

SUPER RS232

di M. Bovio

Un'interfaccia RS232 presenta spesso configurazioni diverse. Qui di seguito troverete un adattatore con il quale potrete provare i livelli che pervengono dalla linea ed adattare la configurazione ed i livelli delle linee a quelli della porta di utente del vostro computer.
Se vi capita spesso di operare con differenti periferiche collegate tramite interfaccia RS232, sarete certo già al corrente dei problemi che ci accingiamo ad elencare.
Periferiche diverse richiedono quasi sempre configurazioni d'interfaccia diverse, e talvolta persino un cavo speciale per ciascun apparecchio collegato. La nostra interfaccia RS232 risolve il problema, in quanto si adatta pressochè a tutte le configurazioni. Prima di passare alla sua descrizione, vediamo però di rispolverare alcune nozioni generali riguardanti questo standard.
Il software di controllo per l'interscambio seriale dei dati tramite interfaccia RS232 è implementato nei sistemi operativi del C64 e del C128, sotto il numero di dispositivo #2. Sarà pertanto possibile usare la porta d'utente come interfaccia RS232 e collegarvi le periferiche.
Molti dispositivi appartenenti al mondo commerciale dei PC hanno scelto l'interfaccia RS232. La comunicazione dei dati tra computer, diretta o tramite modem, viene effettuata di preferenza tramite l'interfaccia RS232, che è anche usata per la gestione dei terminali. Contrariamente all'interfaccia Centronics, di standard parallelo, per una RS232 non sarà soltanto necessario un semplice cavo collegato alla porta d'utente, ma anche un pò di elettronica esterna.

Livelli di segnale

Secondo lo standard raccomandato (RS = Recommended Standard) numero 232, revisione C della Electronic Industry Association (EIA RS232C), i livelli di tensione per questo tipo di interfaccia non corrispondono ai livelli TTL di 0 e +5 V: il livello logico "1" (alto) è rappresentato da una tensione negativa compresa tra -3 e -30 V, mentre il livello "0" (basso) è rappresentato da una tensione positiva compresa tra +3 e +30 V. Queste raccomandazioni EIA, risalenti al 1969, sono state accettate nel 1972 dall'organizzazione internazionale di unificazione CCITT (Consultive Commitee on International Telegraphy and Telephony = Comitato consultivo per la telegrafia e telefonia internazionali), sotto la denominazione V.24. Di conseguenza, le interfacce RS232 vengono spesso chiamate interfacce V.24.

Normalmente, per questi livelli di tensione vengono utilizzati speciali componenti per la ricezione ed il controllo i quali, con l'aiuto di tensioni ausiliarie (di solito +/-12 V), convertono le tensioni V.24/RS232C in livelli TTL, e viceversa.
Questo è necessario anche con il C64 ed il C128, poichè l'adattatore d'interfaccia CIA per la porta d'utente lavora con i consueti livelli TTL di 0 e 5 V.

DTE-DCE

Prima di proseguire, è opportuno fornire alcune informazioni fondamentali. I dispositivi con interfaccia RS232 appartengono a due categorie: i DTE (Data Terminal Equipment = terminali di dati) ed i DCE (Data Communication Equipment = dispositivi per trasmissione dati). Il computer è di regola un dispositivo terminale di dati, mentre un accoppiatore acustico è un dispositivo per trasmissione dati. Le stampanti ed i plotter possono essere assegnati ad entrambe le categorie.
La differenza tra queste categorie si evidenzia nella piedinatura dei connettori e di conseguenza nel cablaggio dei cavi di connessione.
Indipendentemente da quanto sopra, esistono tre tipi di handshake per la trasmissione dati:
- Handshake assente: 3 linee
- Handshake via software: XON/XOFF
- Handshake via hardware: X-Line

L'"assenza di handshake" significa che la trasmissione avviene soltanto con parametri predeterminati (velocità baud, numero dei bit di dati e di stop). Il dispositivo ricevitore deve perciò essere costantemente in grado di elaborare i dati con sufficiente velocità. Per questo tipo di trasmissione dati, sono perciò necessari soltanto tre conduttori: GND (massa), TD (dati in trasmissione) ed RD (dati in ricezione); da questo deriva anche la definizione di collegamento "a 3 linee".
Un "handshake via software" funziona ancora con i soli conduttori GND, TD ed RD. Per non sovraccaricare il buffer di ricezione con elevate velocità baud, nei casi in cui esso sia completamente pieno o completamente vuoto, vengono scambiati i codici ASCII DC1 (XON) e, rispettivamente, DC3 (XOFF). Il protocollo XON/XOFF non viene adottato dai sistemi operativi del C64 e del C128.

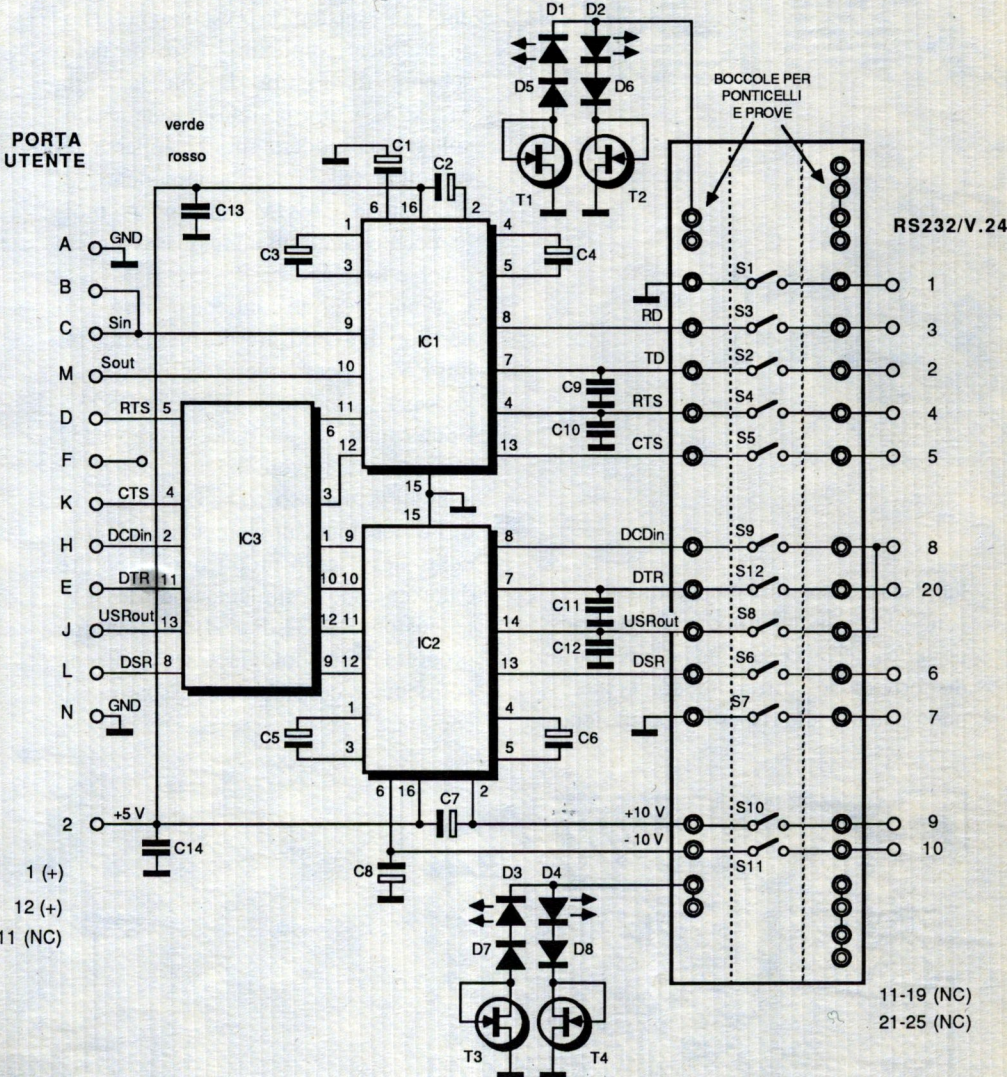



Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia RS232.

Nello "Handshake via hardware" sono disponibili le ulteriori linee RTS (Ready To Send = pronto a trasmettere), CTS (Clear To Send = libero di trasmettere), DSR (Data Set Ready = gruppo dati pronto), DCD (Data Carrier Detect = rilevazione portante dati) e DTR (Data Terminal Ready = terminale dati pronto). Molti dispositivi con handshake via hardware non utilizzano tutte le linee e quindi non mettono a disposizione tutti i livelli ai terminali d'uscita per cui le linee d'ingresso aperte devono talvolta essere portate ad un livello fisso. A questo scopo, deve essere disponibile al connettore della periferica una delle tensioni ausiliarie. Un collegamento con

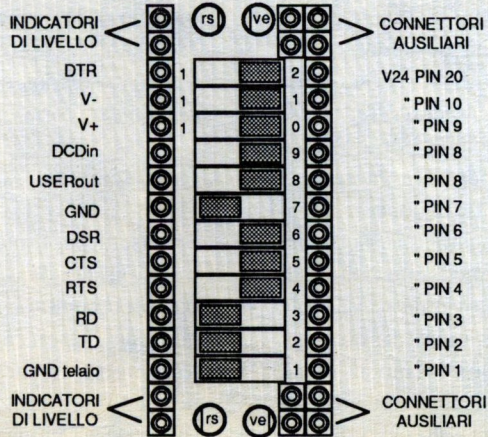
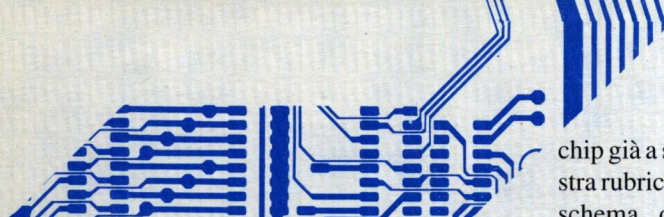



Figura 2. Disposizione delle boccole e dei LED prova-livello.

handshake hardware è denominato "X-Line". Per i diversi tipi di configurazione delle interfacce sarà anche necessario disporre di cavi differenti, con la piedinatura adatta alle rispettive periferiche.

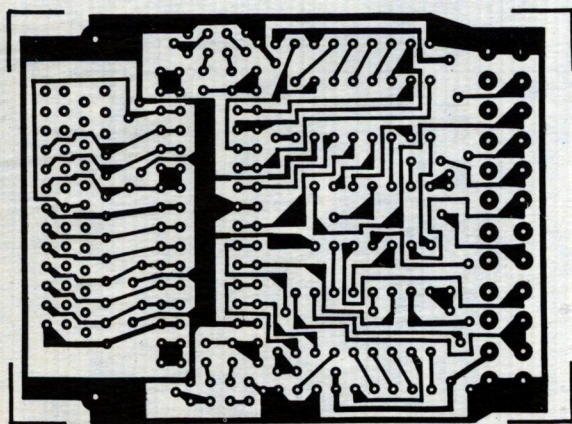



Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Tutti gli standard sopra descritti, potranno essere messi d'accordo dal convertitore/tester d'interfaccia descritto in questo articolo che prevede due rilevatori per l'indicazione dei livelli di tensione RS232. Allo scopo, occorrerà stabilire la piedinatura e la corrispondente categoria della periferica, dopodichè un gruppo di interruttori DIL e di connettori a boccole permetterà di realizzare le più diverse piedinature e di assegnare i livelli stabiliti per i diversi casi che si potranno presentare in pratica.

Per la conversione di livello da TTL ad RS232 e per la produzione delle tensioni RS232 vengono utilizzati speciali chip già a suo tempo presentati nella nostra rubrica "Applichip": li trovate nello schema di Figura 1 con la sigla MAX232. Come potrete constatare consultando la suddetta rubrica apparsa nel dicembre '87, questi componenti, di produzione MAXIM sono apparsi molto recentemente sul mercato e svolgono diverse funzioni.

Ciascun integrato contiene quattro convertitori di livello, due dei quali sono piloti RS232 per convertire i livelli d'ingresso TTL in tensioni d'uscita RS232. I due rimanenti, sono ricevitori RS232 che riducono i livelli di tensione RS232 a quelli d'ingresso TTL. Due convertitori di tensione supplementari integrati nello stesso chip producono, a partire dalla tensione di alimentazione di +5 V, le tensioni RS232 di +/-10 V. Il chip è prodotto in tecnologia CMOS, il che permette un considerevole risparmio di energia.

Boccole di prova

Con la nostra super interfaccia possono essere realizzate le più diverse disposizioni dei piedini. Mediante due serie di boccole per circuiti integrati potrete effettuare le connessioni mediante ponticelli, senza necessità di saldature. La Figura 2 mostra la disposizione delle boccole. Per i collegamenti diretti, senza incroci, sarà sufficiente portare in posizione ON i corrispondenti interruttori DIL montati tra le serie di boccole, mentre eventuali collegamenti incrociati verranno effettuati mediante ponticelli di filo. Due gruppi di quattro boccole ciascuno, permetteranno di eseguire collegamenti ausiliari in modo vario. Grazie alle diverse disposizioni possibili, sarà necessario un solo cavo di connessione RS232 per tutti i casi pratici. Anche questo cavo potrà essere realizzato senza saldature, mediante piattina multipolare e connettore DB25 con terminali da schiacciare.

Per il riconoscimento delle condizioni I/O e della polarità di piedinature sconosciute saranno utili i due prova-livello a LED montati sulla scheda d'interfaccia, a lato degli interruttori DIL. Due LED per parte segnalano lo stato logico "alto" (tensione negativa, LED verdi) oppure "basso" (tensione positiva, LED rossi), in un campo compreso tra 3 e 30 V. I circuiti prova-livello impiegano le coppie di FET T1-2 e T3-4. Mediante ponticelli, potrete collegare i contatti a boccola con le linee da controllare. Ecco un esempio di prova:

Le specifiche RS232 esigono che sulla linea di trasmissione a riposo sia sempre presente una tensione negativa. Con un dispositivo della categoria DTE, la linea di trasmissione è collegata al piedino 2 della spina, in un dispositivo DCE al piedino 3. Provando questi due piedini con l'aiuto del prova-livelli potrete stabilire se il dispositivo in prova appartiene alla categoria DTE o DCE.

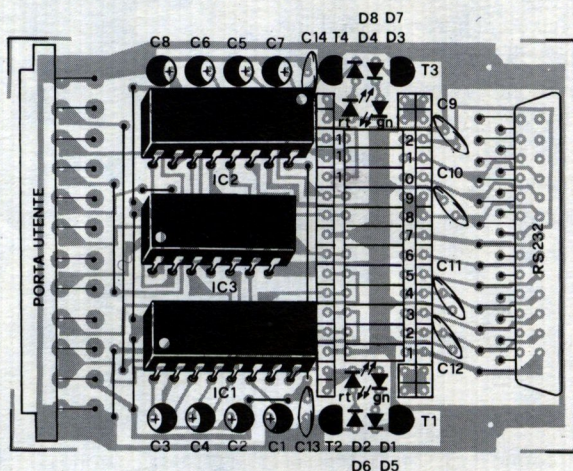



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato. L'impiego di dieci ponticelli evita la realizzazione di una basetta a doppio rame.

Realizzazione

La basetta per l'interfaccia RS232 ha dimensioni tali da poter essere inserita in piccoli contenitori. Per evitare l'impiego di una basetta a doppio rame, sul lato componenti andranno montati i dieci ponticelli di filo. Le piste di rame sono illustrate in Figura 3 e la disposizione

dei componenti in Figura 4. Il connettore per porta di utente deve avere i terminali a circuito stampato e non quelli ad occhiello per saldatura. La serie inferiore verrà piegata ad angolo retto, saldando poi i piedini alle piazzole del circuito stampato. La serie superiore verrà collegata al circuito stampato tramite spinotti da 1 mm. In questo modo si ottiene anche un ottimo fissaggio del connettore alla basetta.

Per le serie di boccole, usare elementi ad alta precisione per zoccoli di circuiti integrati. Per aumentare l'altezza rispetto alla serie di interruttori DIL, è opportuno montare due serie di contatti, una infilata sull'altra.

Il circuito può essere semplificato a seconda dei casi: per esempio, per un semplice collegamento a tre linee oppure per handshake XON/XOFF, sarà sufficiente montare un solo MAX232, con i suoi quattro condensatori al tantalio. Per una configurazione di interfaccia con handshake via hardware sono necessari anche l'invertitore 74LS04 ed il secondo MAX232, con gli altri quattro condensatori al tantalio.

Se l'interfaccia RS232 deve essere utilizzata per una sola periferica, potrete sostituire le serie di boccole e gli interruttori DIL con collegamenti fissi. In quest'ultimo caso sono superflui anche i due prova-livelli. Le piste di rame della basetta riportate in Figura 3 sono disposte in modo da permettere anche la saldatura diretta di un connettore con contatti a schiacciare per piattina multipolare: risparmierete così la costosa spina DB25 e le relative prese del cavo RS232.

Il C64 ed il C128 appartengono alla categoria DTE. Il modo di disporre gli interruttori da 1 a 12 e le relative dodici boccole dal lato del computer può essere ricavato dalla Tabella 1. Inoltre, sulla porta d'utente la massa del telaio (frame ground) e la massa del segnale (signal ground) sono riunite, mentre nell'interfaccia RS232 esse sono separate. Gli interruttori S1 ed S7 permettono anche di evitare la formazione di spire di massa. Le boccole 8 e 9, presenti dal lato del computer con le sigle "user out" e "DCD in", fanno entrambe capo al piedino 8 della spina RS232, vediamone la ragione: il piedino 8 in configurazone RS232 viene utilizzato per la linea DCD (rilevazione portante dati); in un dispositivo della categoria DTE, questa linea è cablata come ingresso e il modo viene gestito dal software del sistema operativo. In un dispositivo della categoria DCE, questa linea viene invece usata come uscita. I componenti ricevitore/pilota RS232 non possono però operare in maniera bidirezionale, è perciò necessaria una seconda linea con pilota d'uscita, in parallelo alla linea d'ingresso in modo che, a seconda del dispositivo collegato, una di queste due linee venga fatta pervenire alla spina RS232. La programmazione della linea 8 come uscita non viene gestita dal sistema operativo e deve perciò essere effettuata dall'utente.

Le boccole e gli interruttori 10 ed 11 portano ai piedini RS232 9 e 10 e sono occupati dalle tensioni ausiliarie di +10 V e -10 V. In alcune periferiche, saranno necessarie queste tensioni per il cablaggio fisso delle linee handshake. La boccola e l'interruttore 12 portano al piedino 20 in configurazione RS232 anche se questa linea non viene gestita correttamente dal sistema operativo.

Per una programmazione diretta della porta CIA#1, la Tabella 2 mostra la corrispondenza delle linee V.24/RS232 con i conduttori della porta d'utente, ad interruttori DIL chiusi.

Tabella 1. Funzione degli interruttori DIL dal lato computer.

INTERRUTTORE	FUNZIONE
1	MASSA TELAIO
2	DATI TRASMESSI
3	DATI RICEVUTI
4	RICHIESTA DI TRASM.
5	LIBERO DI TRASM.
6	DATI PRONTI
7	MASSA SEGNALE
8	USCITA UTENTE
9	RILEVAZIONE PORT. DATI
10	+ 10 V
11	- 10 V
12	TERMINALE DATI PRONTO

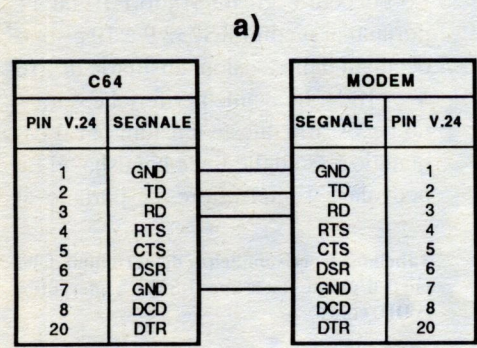
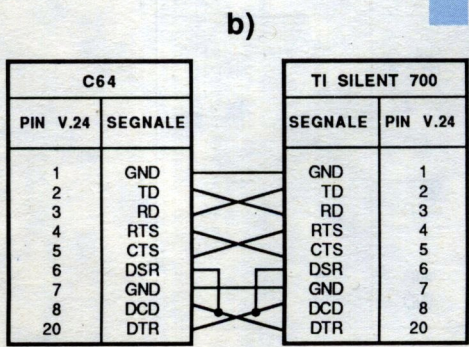
Tabella 2. Corrispondenza dei terminali della porta d'utente con le linee RS232, a interruttori DIL chiusi.

PIEDINATURA DELLA PORTA UTENTE					
PIN	6526	LINEA	SIGLA	PIN V.24	IN/OUT
C	PB0	DATI RICEVUTI	RD	3	IN
D	PB1	RICHIESTA DI TRAS.	RTS	4	OUT
E	PB2	TERM. DATI PRONTO	DTR	20	OUT
F	PB3	NON COLLEGATO			
H	PB4	RILEVAZ. PORT. DATI	DCD	8	IN
J	PB5	USCITA UTENTE		8	OUT
K	PB6	LIBERO DI TRAS.	CTS	5	IN
L	PB7	DATI PRONTI	DSR	6	IN
B	FLAG2	DATI RICEVUTI	RD	3	IN
M	PA2	DATI TRASMESSI	TD	2	OUT
A	GND	MASSA TELAIO	GND	1	
N	GND	MASSA SEGNALE	GND	7	

La programmazione

Prima di utilizzare l'interfaccia RS-232, dovrete decidere ed impostare i valori di due registri, che determinano i seguenti

parametri: velocità baud, lunghezza della parola di dati, numero dei bit di stop, tipo di handshake, modo duplex e parità. La predisposizione dei parametri può essere ricavata dal manuale della periferica, oppure può essere messa a punto sulla periferica stessa.

Nel registro di controllo ($0293) sono raccolti i seguenti parametri: velocità baud, lunghezza della parola di dati e numero dei bit di arresto. Dalla Tabella 3 potrete ricavare il valore da dare al registro di controllo. La somma dei singoli valori per la velocità di trasmissione, la lunghezza della parola di dati ed il numero dei bit di stop dà appunto il valore per il registro.

Con il registro delle istruzioni ($0294) vengono prestabiliti il tipo degli handshake, il modo duplex e la parità della trasmissione dati. Dalla Tabella 3 potrete ricavare i valori per il registro delle istruzioni. Anche in questo caso occorre sommare i singoli valori per handshake, modo duplex e parità, ottenendo il valore del registro delle istruzioni.

I valori dei due registri appena descritti potranno essere impostati con molta semplicità in BASIC, con l'istruzione OPEN, secondo la seguente sintassi:

OPEN lfn, 2, 0 <Registro di controllo>, <registro delle istruzioni>

Il numero di file logico "lfn" può essere scelto tra 1 e 255. Per valori maggiori di 127, deve essere trasmesso anche un LINE FEED dopo un RETURN.

La gestione da parte del sistema operativo del C64 mostra alcune particolarità, delle quali bisogna essere a conoscenza: la massima velocità di trasmissione gestita dal Kernal è di 2400 bit/s. Questo valore può essere raggiunto senza errori quando il computer funziona come trasmettitore, senza ricevere echi. Per la trasmissione e ricezione contemporanee dei dati, la massima velocità di trasmissione priva di errori è di 600 bit/s.

Potrete inoltre attenervi alla velocità baud definita dall'utente. Potrà così essere effettuata, con un'opportuna programmazione, la trasmissione a 3600 e ad un massimo di 4800 bit/s. Le istruzioni OPEN, determinate sperimentalmente, dei parametri da trasferire sono:

3600 bit/s: valore basso = 38, valore alto = 0

4800 bit/s: valore basso = 5, valore alto = 0

Ad esempio, per 3600 bit/s, l'impostazione in BASIC viene effettuata nel seguente modo:

OPEN lfn, 2, 0 <Registro di controllo>, <registro delle istruzioni>, 38, 0

La programmazione di queste elevate velocità di trasmissione non avviene di solito in BASIC, ma soltanto in linguag-

Tabella 3. Valori per il registro di controllo $0293 e per il registro delle istruzioni $0294.

VELOCITA' BAUD (bit/sec)	VALORE DECIMALE	LUNGHEZZA PAROLA DATI	VALORE DECIMALE	BIT DI STOP	VALORE DECIMALE
USER	0	8	0	1	0
50	1	7	32	2	128
75	2	6	64		
110	3	5	96		
134,5	4				
150	5				
300	6				
600	7				
1200	8				
1800	9				
2400	10				
3600	11				
4800	12				
7200	13				
9600	14				
19200	15				

HANDSHAKE	VALORE DECIMALE	MODO DUPLEX	VALORE DECIMALE	PARITA'	VALORE DECIMALE
3 LINEE	0	FULL	0	NESSUNA	0
X LINE	1	HALF	16	DISPARI	32
				PARI	98
				MARK	160
				SPACE	224

a)

C64 PIN V.24	C64 SEGNALE	MODEM SEGNALE	MODEM PIN V.24
1	GND	GND	1
2	TD	TD	2
3	RD	RD	3
4	RTS	RTS	4
5	CTS	CTS	5
6	DSR	DSR	6
7	GND	GND	7
8	DCD	DCD	8
20	DTR	DTR	20

b)

C64 PIN V.24	C64 SEGNALE	TI SILENT 700 SEGNALE	TI SILENT 700 PIN V.24
1	GND	GND	1
2	TD	TD	2
3	RD	RD	3
4	RTS	RTS	4
5	CTS	CTS	5
6	DSR	DSR	6
7	GND	GND	7
8	DCD	DCD	8
20	DTR	DTR	20

Figura 5. a) Collegamento del C64 ad un modem. b) Collegamento del C64 ad una stampante.

gio macchina, perchè un programma BASIC è troppo lento.

Impiego

Illustreremo il collegamento delle periferiche ricorrendo a due esempi: un semplice collegamento a tre linee ad un modem, per la categoria DCE. Per la categoria DTE è stata scelta una stampante termica/terminale Silent-700 della Texas Instruments, collegata al C64, con handshake completamente in hardware.
Un accoppiatore acustico alla rete telefonica pubblica funziona in generale con una velocità di trasmissione di 300 Baud (bit/s): a questa velocità è superfluo qualsiasi handshake, viene perciò utilizzato un semplice collegamento a tre linee, con i conduttori GND, TD ed RD. Il cablaggio necessario è illustrato in Figura 5a e permette di trasmettere i dati ad un altro computer, con un adatto programma di terminale, per esempio il programma "Proterm 64" oppure "Protext 128".

I parametri per i registri di controllo e delle istruzioni vengono stabiliti come segue:
Registro di controllo: velocità di trasmissione 300 bit/s, lunghezza della parola dati 7 bit, 2 bit di stop.
Registro delle istruzioni: handshake a tre linee, modo Full duplex, bit di parità pari.
La stampante termica/terminale Silent-700 della Texas Instruments è un terminale RS232 (V.24) che ha, al posto dello schermo video, una stampante termica da 136 caratteri per riga e può essere utilizzata come stampante in linea. Appartiene alla categoria del dispositivi DTE e richiede un handshake totalmente hardware, con le linee GND, TD/RD, RTS/CTS, DSR, DCD e DTR. I collegamenti necessari in questo caso possono essere ricavati dalla Figura 5b.
I parametri di questa stampante sono:
Registro di controllo: velocità di trasmissione 300 bit/s, lunghezza della parola di dati 7 bit, 1 bit di stop.
Registro delle istruzioni: handshake a X-Line, modo Full duplex, Mark Parity.

Per questo dispositivo non è necessario un LINE FEED dopo un RETURN (CHR$ 13).
Ora dunque sapete tutto ciò che occorre per costruire questo comodo adattatore per interfaccia e potete procedere alla realizzazione pratica.

ELENCO DEI COMPONENTI

C1/8	**cond. al tantalio da 22 μF 16 V**
C9/12	**cond. ceramici da 47 pF**
C13-14	**cond. ceramici da 100 nF**
IC1-2	**circuiti integrati MAX 232**
IC3	**circuito integrato SN74LS04**
T1/4	**transistori BF256B**
D1-3	**LED verdi da 3 mm**
D2-4	**LED rossi da 3 mm**
D5/9	**diodi 1N4148**
1	**spina DB25 angolare**
2	**viti M3 con dado**
1	**spina per porta utente a c.s.**
4	**strisce di 16 boccole per IC**
4	**strisce di 2 boccole per IC**
2	**interruttori DIL a 6 elementi**
2	**zoccoli per IC a 16 pin**
1	**zoccolo per IC a 14 pin**
12	**spinotti a saldare**

LINEA DIRETTA CON ANGELO

INTERFACCIA RS232 PER C16 E PLUS4

Essendo un possessore del Commodore 16, ho notato con piacere che sul numero di dicembre '87 è stata pubblicata una interfaccia centronics parallela appunto per questo computer. Sarebbe possibile poter avere lo schema elettrico e il disegno delle piste di una interfaccia seriale a standard RS232 per poter mettere a punto un collegamento in modem di cui ho, tra l'altro, già il software ? Grato per quanto vorrete fare, resto in attesa di una vostra risposta, anche privata, e porgo distinti saluti.

sig. P. Terenzio - LEGNANO (MI)

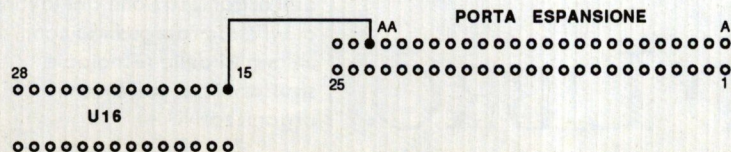
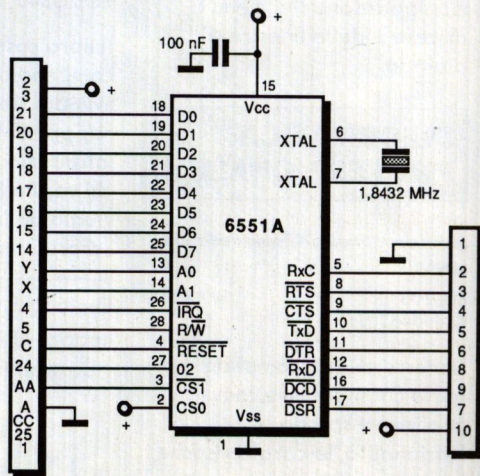



Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia seriale RS232 per il Commodore 16 e collegamento da eseguire sul lato rame della basetta del computer.

Il circuito che ci richiede è riportato in Figura 1: si tratta di una semplice porta 6551A che preleva i segnali provenienti dal bus dati e dalle linee di controllo del Commodore 16 e li restituisce in formato seriale con tanto di handshaking. Per eseguire questa operazione, il chip si avvale solamente di un quarzo da 1,8432 MHz e di un condensatore ceramico a disco da 100 nF; il primo è indispensabile per assicurare all'integrato il segnale di clock, mentre il secondo è necessario per disaccoppiare il ramo positivo di alimentazione dalla residua del segnale processato dal chip. In Figura 2 troverà le tracce del circuito stampato a doppio rame con la relativa disposizione dei componenti. I disegni delle piste hanno un valore orientativo in quanto sono di dimensioni ridotte e vanno rifatti tenendo conto del passo reale del pettine e del circuito integrato. In Figura 1, assieme allo schema, troverà anche il ponticello in trecciola isolata, da eseguire sulla basetta del computer (dal lato rame) tra il terminale AA della porta di espansione e il pin 15 del chip PLA.

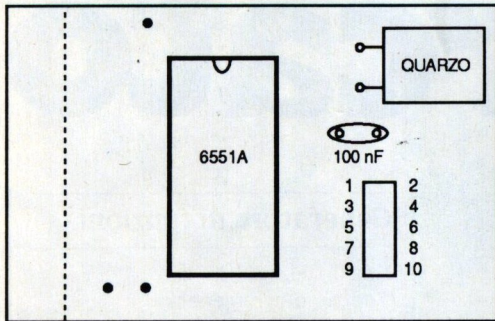



Figura 2. Disegno delle piste sul circuito stampato a doppio rame e disposizione dei componenti sulla basetta dell'interfaccia.